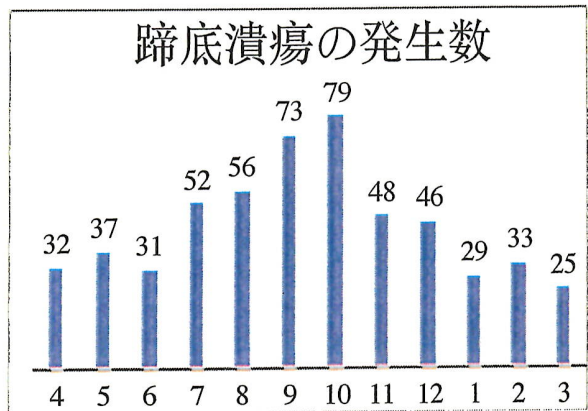


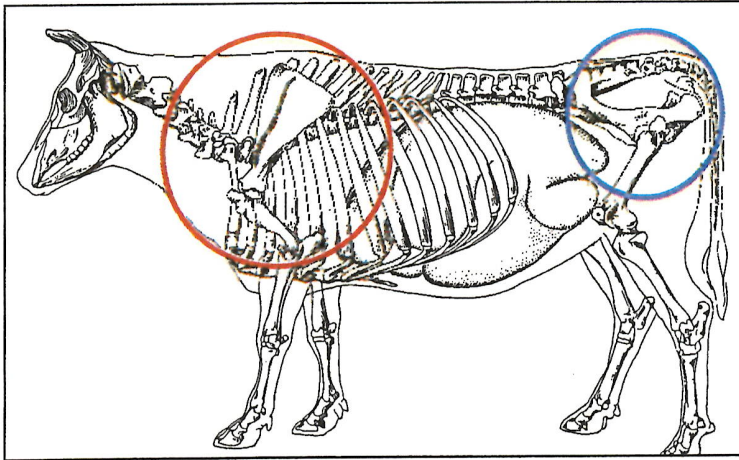
1年間のデータから蹄病を再考する②

【蹄底潰瘍】

今月は蹄底潰瘍についてデータとともに考えてみたいと思います。昨年度1年間にTHMSで診療した全ての蹄底潰瘍の発生数を集計したグラフです。1年間で541の蹄底潰瘍がみられ、9月と10月に発生が多くなっています。今回は暑熱ストレスの影響で夏の終わりから秋にかけて蹄底潰瘍が多くなったのではないかと考察をしましたが、そもそもどのように蹄底潰瘍が発生するのかを考えてみたいと思います。



【蹄底潰瘍の発生要因～解剖学～】



蹄底潰瘍は発生部位で考えると、後肢の外側蹄に最も多く発生し、前肢の内側蹄にも見られることがあります。後肢に多く見られる理由の一つは牛の解剖学的な特徴にあると言われています。

牛は左の図のように前肢と後肢で体幹を支えています。前肢と後肢では体幹部との繋ぎ目に大きな違いがあります。前肢は主に肩甲骨周囲の8つの筋肉によって体幹と繋がっています。一方で、後肢は股関節という骨と骨の関節によって体幹と繋がっています。想像してみてくださいのようですが、筋肉で衝撃を吸収

できる前肢と、骨と骨が関節によって直接繋がっている後肢では牛の体重を支える時にどちらが蹄に直接圧力がかかりそうでしょうか。当然、後肢の方が強い圧力がかかりやすくなります。

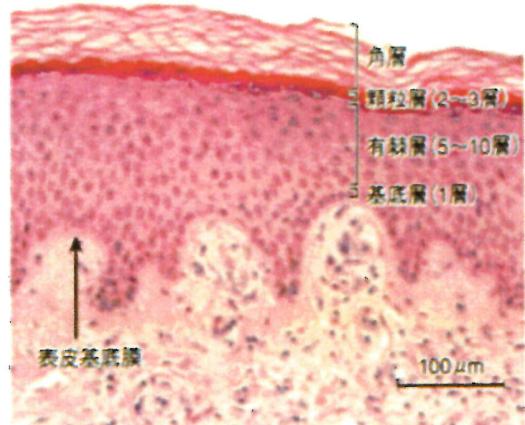
そして、後肢外側蹄に多い理由は、当たり前のことのように聞こえてしましますが、外側蹄に強い圧がかかるからです。その理由としては大きな乳房が影響していると考えられます。もちろん、通常の歩行で足を踏みかえる時にも外側蹄に圧がかかりますが、大きな乳房によって後肢が常に外側に開き気味に歩くことで外側蹄への圧はさらに大きくなります。外側蹄の蹄底に強い圧がかかるとその部分の角質が過剰成長し、さらに蹄底に強い圧がかかるとこの負の連鎖が生じます。これらの要因から、蹄底潰瘍は後肢外側蹄に多く発生すると考えられています。

【正常な蹄角質はどのように形成されるか？】

蹄底潰瘍に限らず、蹄病を考える上で正常な蹄角質がどのように形成されるかを知る事は重要です。

ここから細かい話になります。次のページの*から見てもらってもOKです。

蹄は皮膚の一部が顕著に角化した組織で、基本的な構造は皮膚に似ています。右の図は皮膚の一部を顕微鏡で観察した時の図です。皮膚は常に細胞分裂を行い、新しく置き換わっています。これを皮膚のターンオーバーと呼び、ターンオーバーに重要な細胞分裂はこの図の基底層という位置で起こります。基底層で増殖した細胞が図でいうと上方へ移動していき、顆



粒層～角層と進むにつれて角質化が進み、同時に最も表面にある角質が剥がれ落ちることで皮膚のターンオーバーが完了します。そして表面にある角質が非常に厚く丈夫に発達した組織が蹄です。これらの細胞に栄養を供給する毛細血管は基底層よりもさらに下の真皮(薄いピンクの領域)を走行しています。

*蹄が正常につくられるためには、

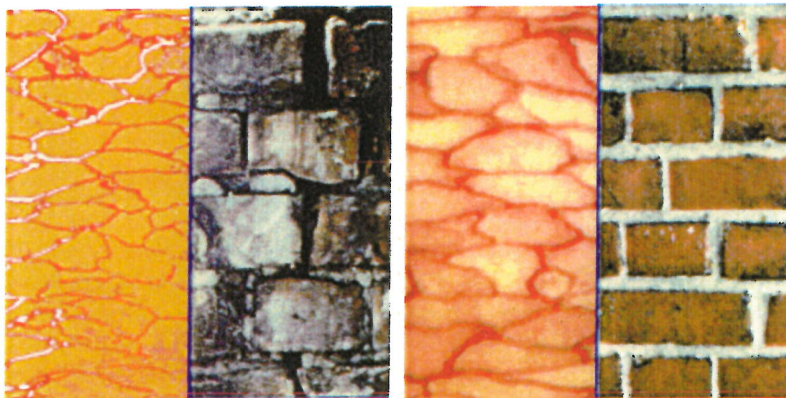
①毛細血管が十分に栄養分を運ぶこと

②細胞の角質化に必要なミネラルが十分に給与されていること

が重要です。①に関してのポイントは起立時間の延長による負重ストレスの増加とルーメンアシドーシスです。起立時間の延長はご存知の通り、牛舎の構造や夏の暑さなどが影響します。皆さんも自分の指を机に押し付けてもらえれば分かると思いますが、押し付けられた指の爪の中は、血が巡らず白っぽくなります。牛の起立時間が長ければ、牛の蹄の中ではそれと同じような状況が長く続くので血液の循環が悪くなり、正常な角質を形成するための栄養分が十分に供給されません。また、ルーメンアシドーシスによっても毛細血管の障害が生じて劣悪な蹄角質が形成されます。

②のミネラルに関してはカルシウム、亜鉛、ビタミンAそしてビオチンがポイントになるでしょう。カルシウムは細胞の角質化のスタートに必要な成分で、亜鉛とビタミンAは硬い角質を作るために重要な働きをします。そして、ビオチンは別名ビタミンB7とも呼ばれ、硬く強い蹄角質を作る働きをします。例えて

いうならば、角質化した細胞をレンガと考えた時にビオチンはそのレンガの周囲を埋めるコンクリートの生成に関わります(左の図)。どんなに強いレンガ(角質化した細胞)が存在しても、それを繋ぐコンクリートがボロボロでは強い壁(蹄)は作れません。このビオチンはルーメン微生物によって合成され、消化管で吸収されます。しかし、ルーメンアシドーシスになるとビオチン合成が減少することがわかっています。



ビオチン不足の蹄

ビオチン充足している蹄

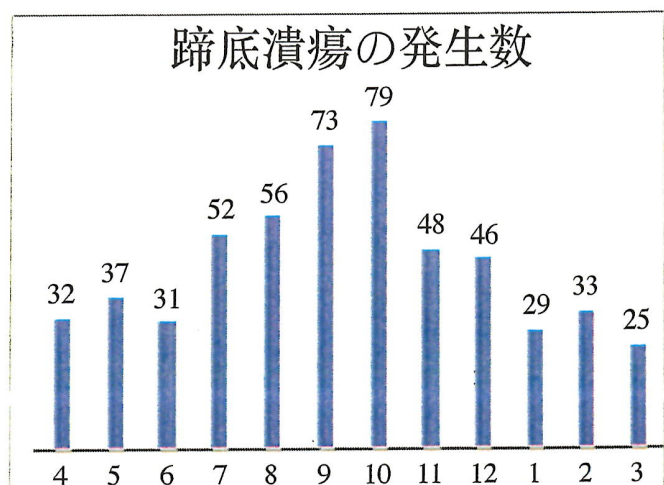
【蹄底潰瘍と季節】

それではもう一度、最初のグラフに戻ってみます。夏の終わりの9月～10月にかけて蹄底潰瘍が多く発生しており、これらは暑熱ストレスの影響が大きいと考えられます。気温と湿度の上昇により、

- ・ 牛の起立時間の延長
- ・ 乾物摂取量の低下
- ・ 唾液の産生低下
- ・ 選び食いやかため食いなどによるルーメンアシドーシス

などが生じます。そのため蹄の毛細血管が十分に栄養を供給できなくなり、蹄に必要なビオチンなどが不足します。様々な要因が複合して劣悪な蹄角質の形成や蹄底の出血が生じ、その1ヶ月～2ヶ月後に

跛行牛として症状があらわれたと考えられます。蹄底潰瘍は蹄角質の病変ですが、注目すべきポイントは暑熱ストレスや牛舎の構造、ルーメンアシドーシスなど、蹄とは結びつかないようなことが深く関係しています。蹄底潰瘍の発生が多い農家さんは、これらのポイントに注目してみると良いかもしれません。



【蹄底潰瘍と分娩】

季節性の変化だけでなく、分娩と蹄底潰瘍の関係について考えてみます。分娩は牛にとって非常に重要なイベントであり、母牛の様々な変化が蹄に影響します。低カルシウムと負の蛋白バランスで正常な蹄角質が形成されにくくなること、ルーメンアシドーシスの危険が大きいこと、分娩時に作られるリラキシンというホルモンが蹄の靭帯を緩めることで負重に変化が見られることなどが蹄へ悪影響を与えます。

今回の集計では分娩後50~100日に蹄底潰瘍の発生ピークが見られました。これは、分娩時の蹄への影響が1~2ヶ月経って症状として現れたためだと考えられます。

また、泌乳が増える時期には蹄骨と蹄真皮の間にある趾クッションという脂肪の塊が泌乳量の増加に伴うBCSの減少とともに薄くなり、蹄底潰瘍の発生リスクが高くなるとの報告もあります（詳しくは佐竹先生のM情報2013年11月に載っています。後ろに添付しましたのでご覧ください）。また、このグラフでは分娩後200日~250日にも蹄底潰瘍の発生が増加していますが、この理由は今後さらに調べていく必要があると思います。

【まとめ】

蹄底潰瘍はよく耳にする疾患だと思いますが、その発生には多くの要因が関わっています。まずはそれぞれの農場で蹄底潰瘍の発生がどれくらいあるのか？ いつ発生しているのか？ などの情報を知ることが第一歩となります。気になる方は、担当獣医に問い合わせてください。その結果から蹄底潰瘍の発生をコントロールするポイントが見えてくるかもしれません。

Yusuke IWASAWA

参考文献

<http://www.derm-hokudai.jp/textbook/index.html> 「新しい皮膚科学」

Roger W.Blowey 「Cattle lameness and hoofcare」

Roche Vitamins Europe Ltd. 「Biotin for dairy cows hoof health and milk production」

